

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 001011

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Dometic Sweden AB, Solna SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301926-2  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-06-30  
Date of filing

Stockholm, 2004-06-29

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Marita Öun*  
Marita Öun

Avgift  
Fee

REC'D 12 JUL 2004

WIPO

PCT

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

## INVERTER

### TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig till en metod och en apparat för att strömförsörja en växelströmsapparat i ett fordon. Speciellt hänför sig föreliggande uppfinning till en metod och en apparat för att strömförsörja en växelströmsapparat i ett fordon så att strömförsörjningen av övrig elektronik garanteras.

### UPPFINNINGENS BAKGRUND

Strömgenerering i farkoster sker normalt sett med en generator kopplad till ett batteri. Generatoren drivs av farkostens förbränningsmotor och laddar batteriet. Under drift av farkosten sker en kontinuerlig laddning av batteriet samtidigt som effekt tillhandahålls till farkostens elektronik. När förbränningsmotorn är avstängd används batteriet, som ju har en begränsad effekt tillgänglig, för att tillhandahålla ström till elektroniken.

För att generera växelström till växelströmstillämpningar i farkosten används en DC/AC-omvandlare, eller en inverter, för att omvandla likspänningen på batteriet till en växelspanning med en viss frekvens.

Växelströmstillämpningar, t ex växelströmsmotorer med stort startmoment, kan vara mycket strömkrävande. En sådan tillämpning kan t ex vara en kompressor i ett kylsystem. Vid start av växelströmsmotorn krävs då stora startströmmar. En 1-fas växelströms motor kan ha ett strömbehov vid start som är 4-8 gånger strömbehovet vid normal drift. Detta skapar ett antal problem.

T ex måste hänsyn tas till startströmsbehovet vid val av inverter. En standard inverter som klarar att driva en motor på 1 kW, dvs. som är märkt med 1kW, klarar inte att starta en

5 växelströmsmotor med högt startmoment. Det krävs kanske en inverter märkt 2kW för att kunna starta motorn, vilket i sin tur innebär att en onödigt stor, och dyr, inverter används under normal drift då ju växelströmsmotorn drar normala strömmar.

10 Ett annat problem är att de höga startströmmarna kan äventyra den övriga elektroniken i farkosten. Elektronik som kan vara helt vital för att på ett säkert sätt kunna framföra farkosten. Dvs. om växelströmstillämpningen drar för stora strömmar kan spänningen över batteriet falla så att övrig elektronik inte kan strömförsörjas. Detta är naturligtvis en situation som ej får uppkomma.

15 WO 01/89070 beskriver en krets i ett fordon. Då batterispänningen sjunker under en viss nivå, höjer kretsen spänningen till den spänning som lasten kräver.

#### **SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN**

Det huvudsakliga syftet med föreliggande uppfinning är alltså att tillhandahålla en metod och en apparat som åtgärdar eller åtminstone reducerar de ovan nämnda problemen.

20 Ett speciellt syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en metod och en apparat som medger en kostnadseffektiv och säker strömförsörjning i ett fordon av en växelströmsapparat.

25 Ett speciellt syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en metod och en apparat som medger att en apparat i ett fordon, kopplad via en DC/AC-omvandlare till ett batteri, vilket laddas av en generator, och som kräver en större startström än gångström på ett säkert sätt kan startas och drivas utan att funktionen för övrig elektronik som är kopplad till batteriet riskeras.

30

Ovan nämnda syften tillhandhållles enligt en första aspekt av föreliggande uppfinning med en inverter för omvandling av likspänning till växelspanning. Invertern omfattar en första ingång anordnad att kopplas till en farkosts ordinarie strömförsörjningssystem där strömförsörjningssystemet omfattar en generator kopplad till ett batteri och en utgång anordnad att kopplas till en växelströmsmotor där växelströmsmotorn under åtminstone en period kräver ett första vridmoment  $M_1$  för att rotera.

- 5
- 10 Invertern omfattar vidare en reglerkrets anordnad att mäta en laddström från generatorn till batteriet samt mäta spänningsnivån på batteriet. Reglerkretsen är vidare anordnad att medge en viss uttagsström från farkostens ordinarie strömförsörjningssystem till invertern, som är högre än
- 15 laddströmmen, vid en första driftsmod. Reglerkrets är vidare anordnad att begränsa uttagsströmmen med bibehållet vridmoment för växelströmsmotorn, vid en andra driftsmod.

- Ovan nämnda syften tillhandhållles enligt en andra aspekt av föreliggande uppfinning med en metod för att strömförsörja en
- 20 apparat i ett fordon vilket har ett ordinarie strömförsörjningssystem. Det ordinarie strömförsörjningssystem omfattar ett batteri vilket laddas av en generator, och fordonet omfattar vidare en inverter som har en ingång kopplad till det ordinarie strömförsörjningssystemet samt en utgång
- 25 kopplad till apparaten, för att strömförsörja apparaten med en växelström.

- Metoden omfattar att mäta en laddström från generatorn till batteriet, medge en uttagsström från det ordinarie strömförsörjningssystem till invertern under en första driftsmod för strömförsörjning av apparaten, och begränsa uttagsströmmen från det ordinarie strömförsörjningssystem till
- 30

invertern under en andra driftsmod, med bibehållet vidmoment för apparaten.

Fördelaktiga alternativ och utföringsformer av föreliggande uppfinning tillhandahålles medelst metoder och apparater  
5 enligt de bifogade beroendekraven.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är reglerkretsen anordnad att inta en första driftsmod om nämnda batterispänning är över ett gränsvärde för batterispänningen, och en andra driftsmod då batterispänningen  
10 är under gränsvärdet för batterispänning, för att därmed förhindra batterispänningen att sjunka ytterligare.

Genom att begränsa uttagsströmmen då batterispänningen sjunker under en viss nivå garanteras funktionen för övrig elektronik kopplad till det ordinarie strömförsörjningssystemet.

15 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning omfattar invertern en andra ingång på vilken en signal kan appliceras och där reglerkretsen är anordnad att inta den första driftsmoden när signalen antar ett första värde, och den andra driftsmoden när signalen antar ett andra värde.

20 Genom att begränsa strömuttaget i beroende på en extern signal kan effekt förbrukningen för växelströmsmotorn styras och därmed kan energiförbrukningen kontrolleras. Om växelströmsmotorn t ex driver en kompressor till en kylanläggning kan temperaturen i kylanläggningen kontrolleras.

25 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinningen omfattar invertern en andra ingång på vilken en signal kan appliceras och där reglerkretsen är anordnad att inta den första driftsmoden när signalen antar ett första värde, och den andra driftsmoden när signalen antar ett andra  
30 värde. Vidare är reglerkretsen anordnad att inta den första

driftsmoden endast om batterispänningen är över ett gränsvärde för batterispänning.

Härmed garanteras funktionen för övrig elektronik kopplad till det ordinarie strömförsörjningssystemet samtidigt som en  
5 extern styrning av invertern medges.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning kan signalen på den andra ingången anta ett antal värden där signalvärdet är proportionellt mot en maximal uttagsströmsnivå som reglerkretsen begränsar uttagsströmmen till.

10 Därmed kan en steglös, eller stegvis, styrning av effekten som skall tillföras växelströmsmotorn erhållas.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning sker begränsningen av uttagsströmmen genom att minska spänningen och frekvensen som läggs på växelströmsmotorn så  
15 att kvoten mellan spänningen och frekvensen hålls konstant under det att strömmen till växelströmsmotorn hålls konstant.

Därmed minskas den pålagda effekten på nämnda växelströmsmotor utan att vridmomentet minskas. Genom att effekten som läggs på växelströmsmotorn minskas kommer också uttagsströmmen, som tas  
20 från det ordinarie strömförsörjningssystemet till invertern, att minska.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är reglerkretsen anordnad att mäta strömuttaget från farkostens ordinarie strömförsörjningssystem, och att begränsa strömuttaget,  
25 från nämnda farkosts ordinarie strömförsörjningssystem, till ett gränsvärde för uttagsström om strömuttaget överskrider gränsvärdet för uttagsström.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning mäter reglerkretsen strömuttaget genom att mäta det magnetiska fältet med ett Hall-element.  
30

Genom att mäta strömuttaget och begränsa strömuttaget åstadkommes en säkerhetsfunktion så att strömförsörjningen till övrig elektronik fortfarande kan ske. Begränsningen av strömuttaget sker lämpligen genom att minska spänningen och frekvensen, med bibehållen kvot, till växelströmsmotorn under det att strömmen till växelströmsmotorn hålls konstant.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning mäts batterispänningen vid nämnda batteri.

Om batterispänningen mäts vid batteriet snarare än vid inverterns ingång erhålls ett bättre mätvärde för batterispänningen, eftersom ett visst spänningsfall oundvikligen kommer att ha skett vid inverterns ingång.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning mäts uttagsströmmen genom att mäta varvtalet för nämnda generator, t ex genom att mäta ripplet på nämnda batterispänning.

Den nominella batterispänningen kan vara t ex 12 V, 24 V, 48 V etc. Den nominella växelspänningen och frekvensen för växelströmsmotorn kan t ex vara 230 V 50 Hz, vilket ger en U/f-kvot på 4.6, men andra värden är naturligtvis möjliga

Ytterliggare egenskaper för uppfinningen och fördelar därav kommer att vara uppenbara i följande detaljerade beskrivning av utföringsformer enligt uppfinningen.

#### KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGAR

Föreliggande uppfinning kommer att förstås bättre från den detaljerade beskrivningen av föredragna utföringsformer enligt föreliggande uppfinning som ges härefter och de bifogade figurerna 1 till 4, vilka endast är avsedda att illustrera de föredragna utföringsformerna och inte vara begränsande med avseende på föreliggande uppfinning.

Figur 1 visar schematiskt en föredragen utföringsform enligt föreliggande uppfinning.

Figur 2 visar schematiskt ytterligare en föredragen utföringsform enligt föreliggande uppfinning en sensor för att  
5 avkänna laddströmmen och en sensor för att avkänna batterispänningen vid batteripolerna.

Figur 3 är ett schematiskt flödesschema av en föredragen utföringsform enligt föreliggande uppfinning.

Figur 4 är ett schematiskt flödesschema av en föredragen  
10 utföringsform enligt föreliggande uppfinning vari en insignal anger spänning, ström och frekvens till en last.

#### **FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER**

I följande beskrivning detaljeras specifika tekniker och tillämpningar i syfte att tillhandahålla en grundlig  
15 förståelse av föreliggande uppfinning. Emellertid är det uppenbart för fackmannen att föreliggande uppfinning kan utövas i andra utföringsformer som skiljer sig från vad som i detalj angivits häri. I andra fall har detaljerade beskrivningar av välkända metoder och apparater utelämnats för  
20 att inte skymma beskrivningen av föreliggande uppfinning med onödiga detaljer.

En motor från en tillverkare är optimerad att vid en viss spänning och en viss frekvens kunna prestera ett visst moment. Momentet är direkt kopplat till det magnetiska flödet i  
25 stator, den statiska lidningen i motorn och rotor, den roterande delen i motorn. Flödet i motorn är i sig en funktion av kvoten mellan den matade spänningen och frekvensen. Dvs. kvoten mellan spänning och frekvens, hädanefter kallad  $U/f$ -kvoten, skall vara konstant för att upprätthålla den  
30 optimerade motorns prestanda, dvs. flöde och därmed moment.



Vad som händer i praktiken är att man med en mindre påtryckt U/f kvot sänker effekten till lasten.

Det motorproblem som kan uppstå vid U/f-kvotreglering är att kylningen inte räcker till då motorn roterar med lägre varv  
5 medan man samtidigt drar samma ström som vid fullast. Dvs. de resistiva förlusterna i motorn kommer att bli lika stora vid lågt motorvarvtal som vid högt motorvarvtal. Detta skall dock påpekas är ett hanterbart problem och brukar inte medföra några större problem om man är medveten om styrningsprincipen  
10 vid konstruktion av systemet.

Summeringen är att man med U/f-kvot reglering sänker spänningen till lasten medan strömmen bibehåller sin storlek, eller sänks med lägre nivå. Detta medför att genererad uteffekt sänks fast lastmomentet upprätthålls. Nackdelen kan  
15 vara kylgenskaper och/eller smörjproblem hos applikationen.

Figur 1 visar schematiskt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning där en generator 102 är kopplad till ett batteri 103, vilket schematiskt utgör en farkosts ordinarie strömförsörjningssystem 101. Till  
20 strömförsörjningssystemet 101 finns även annan elektronik kopplad (ej visad). En DC till AC omvandlare, även kallad inverter, 104 är via en ingång 105 kopplad till det ordinarie strömförsörjningssystemet 101. En utgång 106 från invertern 104 är kopplad till en växelströmslast 107, t ex en växelströmsmotor. Invertern 104 omfattar även en reglerkrets 110 vilken styr spänningen, strömmen och frekvensen som läggs på växelströmslasten 107.  
25

En strömsensor 108 som avkänner laddströmmen från generatorn 102 till batteriet 103 är kopplad till reglerkretsen 110. Invertern 104 omfattar även en intern ström- och spänningssensor 109 vilken mäter strömmen och spänningen som  
30

kommer in till invertern 104 på ingången 105 vilken är kopplad till reglerkretsen 110.

Vid start av växelströmslasten 107 kommer lasten 107 att dra väsentligen mer ström än under normal drift. En ökad ström förbrukning på 4-8 gånger är inte onormalt. Reglerkretsen 110 bevakar strömförbrukningen från strömförsörjningssystemet 101 och om strömförbrukningen är större än ett visst gränsvärde begränsar reglerkretsen 110 spänningen och frekvensen till lasten 107 så att strömuttaget från strömförsörjningssystemet 101 håller sig under gränsvärdet. Detta är en snabb säkerhetsfunktion vilket garanterar att inte extrema och plötsliga strömtoppar förstör strömförsörjningssystemet 101 eller invertern 104.

Reglerkretsen bevakar även laddströmmen från generatorn 102 till batteriet 103 via strömsensor 108. Reglerkretsen medger att uttagsströmmen från det ordinarie strömförsörjningssystemet 101 till invertern 104 är större än laddströmmen under en viss tid. Detta kommer att innebära att batteriet 103 sakta laddas ur. När spänningen på batteriet 103, vilket bevakas med sensor 109, når ett gränsvärde för minsta batterispänning, sänker reglerkretsen spänningen och frekvensen till lasten 107, med bibehållen kvot, samtidigt som strömmen till lasten 107 hålls konstant. Därmed minskar strömuttaget från det ordinarie strömförsörjningssystemet 101 samtidigt som vridmomentet till lasten 107 bibehålls. Reglerkretsen 110 minskar spänningen och frekvensen tills uttagsströmmen är lika stor som, eller mindre än, laddströmmen. Därmed kommer inte batteriet 103 att laddas ur mer och funktionen för övrig elektronik kopplad till det ordinarie strömförsörjningssystemet garanteras.

Figur 2 visar schematiskt en föredragen utföringsform enligt föreliggande uppfinning där ytterligare sensorer införts

jämfört med utföringsformen beskriven i samband med figur 1. Samma detaljer har betecknats med samma hänvisningssiffror i figur 2 som i figur 1.

En generatorvarvtalssensor 201 mäter varvtalet för generatorn 102 genom att mäta rippelfrekvensen på batterimatningsspänningen. Alternativt kan varvtalet för generatorn erhållas från farkostens varvtalskontroll. Varvtalet för generatorn ger ett mått på tillgänglig effekt i det ordinarie strömförsörjningssystemet och kan användas för styrning av effekten som läggs på lasten 107.

En spänningssensor 202 anordnad vid batteriet 103 mäter batterispänningen och är kopplad till reglerkretsen 110. Genom att mäta spänningen på batteriet 103 vid batteripolerna snarare än vid ingången 105 till invertern 104 erhålls ett bättre värde på batterispänningen. Detta gäller eftersom ett spänningsfall kommer att uppträda mellan batteriet 102 och ingången 105.

I föreliggande utföringsform omfattar invertern 104 även en andra ingång anordnad att ta mot en signal för styrning av reglerfunktionen, dvs. den spänning, frekvens och ström som läggs på lasten 107. I föreliggande utföringsform kommer styrningen från lasten 107, vilken t ex kan vara ett kylsystem omfattande en kompressor för kylning och där styrningen från kylsystemet till reglerkretsen reglerar kyleffekten.

Vidare finns ett underspänningsskydd i invertern 104 vilket förhindrar att lasten 107 startas om batterispänningen är under en viss nivå. Det finns även ett överspänningsskydd i invertern 104 som skyddar invertern 104 mot onormalt höga laddspänningar på ingången 105. Även ett termiskt skydd finns implementerat vilket skyddar invertern 104 mot överhettning och ett polaritetsskydd vilket skyddar mot inkoppling med fel polaritet.

Det är uppenbart för fackmannen att de regleringar och sensorer som alla beskrivits i samma utföringsform i samband med figur 2 kan implementeras tillsammans i någon kombination eller varför sig. T ex kan generatorvarvtalsmätningen med sensor 201 ersätta mätningen av laddström med sensor 104.

Figur 3 visar ett schematiskt flödesschema enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning. Först kontrolleras om uttagsströmmen från det ordinarie strömförsörjningssystemet 101 är större än laddströmmen i steg 301. Om så inte är fallet behövs inga ytterligare åtgärder beträffande reglering av spänning, frekvens och ström till lasten 107. Annars kontrolleras om uttagsströmmen är större än ett maximalt strömuttag i steg 302 och om så är fallet regleras kvoten spänning dividerat med frekvens ( $U/f$ ), som tillförs lasten, nedåt, med bibehållen strömstyrka, i steg 303. Om strömuttaget inte är större än det maximala strömuttaget kontrolleras om batterispänningen är för låg i steg 304. För att erhålla ett bra och stabilt värde på batterispänningen integreras mätningen över en viss tid, t ex 1 minut. Om batterispänningen är för låg regleras kvoten  $U/f$  nedåt så att uttagsströmmen inte överstiger laddströmmen i steg 303.

Figur 4 visar ett schematiskt flödesschema av en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning. Samma detaljer i figur 4 som i figur 3 har betecknats med samma hänvisningssiffror.

I utföringsformen enligt figur 4 tar invertern 104 emot en insignal på en andra ingång vilken anger vilka värden som skall läggas på lasten 107 beträffande spänning, ström och frekvens. I steg 401 läses värdet för signalen och i steg 402 sätts värden för spänning ( $U$ ), ström ( $I$ ) och frekvens ( $f$ ) som läggs på lasten 107 till de värden som angivits i

insignalen. Därefter regleras signalen enligt samma principer som angivits i samband med figur 3. Därmed garanteras att felaktiga värden på signalen inte kommer att medföra att funktionen för farkostens elektronik äventyras.

- 5 Det är uppenbart att föreliggande uppfinning kan varieras på många olika sätt. Sådana variationer skall ej uppfattas som ett avsteg från omfånget av föreliggande uppfinning. Alla sådana modifieringar som är uppenbara för fackmannen är avsedda att vara inkluderade inom omfånget för bifogade
- 10 patentkrav.

44  
1  
0  
3  
0  
1  
7  
0

**KRAV**

1. Inverter för omvandling av likspänning till växelspanning omfattande

- en första ingång anordnad att kopplas till en farkosts ordinarie strömförsörjningssystem där nämnda strömförsörjningssystem omfattar en generator kopplad till ett batteri, samt

- en utgång anordnad att kopplas till en växelströmsmotor där nämnda växelströmsmotor under åtminstone en period kräver ett första vridmoment  $M_1$  för att rotera,

**kännetecknad av**

- en reglerkrets anordnad att mäta en laddström från nämnda generator till nämnda batteri samt mäta spänningsnivån på nämnda batteri,

- nämnda reglerkrets är vidare anordnad att medge en uttagsström från nämnda farkosts ordinarie strömförsörjningssystem till nämnda inverter som är högre än nämnda laddström vid en första driftsmod, och

- nämnda reglerkrets är anordnad att begränsa nämnda uttagsström med bibehållet vridmoment för nämnda motor, vid en andra driftsmod.

2. Inverter enligt krav 1, vari

- nämnda reglerkrets är anordnad att inta nämnda första driftsmod om nämnda batterispänning är över ett gränsvärde för batterispänningen, och

- nämnda reglerkrets är anordnad att inta nämnda andra driftsmod då nämnda batterispänning är under nämnda gränsvärde för batterispänning, för att därmed förhindra nämnda batterispänning att sjunka ytterligare.

3. Inverter enligt krav 1, vari

- nämnda inverter omfattar en andra ingång på vilken andra ingång en signal kan appliceras,

- nämnda reglerkrets är anordnad att inta nämnda första driftsmod när nämnda signal antar ett första värde, och
- nämnda reglerkrets är anordnad att inta nämnda andra driftsmod när nämnda signal antar ett andra värde.

5      4. Inverter enligt krav 3, vari,

- nämnda reglerkrets är anordnad att inta nämnda första driftsmod endast om nämnda batterispänning är över ett gränsvärde för batterispänningen.

10      5. Inverter enligt krav 3 eller 4, vari,

- nämnda signal kan anta ett antal värden där nämnda signalvärde är proportionellt mot en maximal uttagsströmsnivå som nämnda reglerkrets begränsar nämnda uttagsström till.

15      6. Inverter enligt något av kraven 1-5, vari nämnda

- begränsning av uttagsströmmen sker genom att minska spänningen och frekvensen som läggs på nämnda växelströmsmotor så att kvoten mellan nämnd spänning och frekvens är konstant under det att strömmen till nämnda växelströmsmotor hålls konstant, för att därmed minska den pålagda effekten på nämnda växelströmsmotor utan att minska nämnda vridmoment.

20      7. Inverter enligt något av kraven 1, 2, 4 eller 6, vari

- nämnda gränsvärde för nämnda batterispänning är satt så att funktionen för övrig elektronik som är strömförsörjd av nämnda batteri garanteras.

25      8. Inverter enligt något av kraven 1-7, vari

- nämnda reglerkrets är anordnad att mäta nämnda strömuttag från nämnda farkosts ordinarie strömförsörjningssystem, och
- nämnda reglerkrets är anordnad att begränsa nämnda strömuttag från nämnda farkosts ordinarie

30

strömförsörjningssystem till ett gränsvärde för en uttagsström om nämnda strömuttag överskrider nämnda gränsvärde för uttagsströmmen.

5 9. Inverter enligt krav 8, vari nämnda reglerkrets mäter nämnda strömuttag genom att mäta det magnetiska fältet med ett Hall-element.

10. Inverter enligt något av kraven 1-9, vari  
- batterispänningen mäts vid nämnda första ingång till nämnda inverter.

10 11. Inverter enligt något av kraven 1-10, vari  
- batterispänningen mäts vid nämnda batteri.

12. Inverter enligt något av kraven 1-11, vari  
- nämnda uttagsström mäts genom att mäta varvtalet för nämnda generator.

15 13. Inverter enligt krav 12, vari varvtalet för nämnda generator mäts genom att mäta ripplet på nämnda batterispänning.

20 14. Metod för att strömförsörja en apparat i ett fordon vilket har ett ordinarie strömförsörjningssystem, nämnda ordinarie strömförsörjningssystem omfattar ett batteri vilket laddas av en generator, nämnda fordon omfattar vidare en inverter som har en ingång kopplad till nämnda ordinarie strömförsörjningssystem samt en utgång kopplad till nämnda apparat för strömförsörjning av nämnda apparat med en växelström,

25 **kännetecknad av stegen att:**

- mäta en laddström från nämnda generator till nämnda batteri,

30 - medge en uttagsström från nämnda ordinarie strömförsörjningssystem till nämnda inverter under en första driftsmod för strömförsörjning av nämnda apparat,



och

- begränsa nämnda uttagsström från nämnda ordinarie strömförsörjningssystem till nämnda inverter under en andra driftsmod, med bibehållet vidmoment till nämnda apparat.

5

15. Metod enligt krav 14, omfattande stegen att

- mäta batterispänningen,
- inta nämnda första driftsmod om nämnda batterispänning är över ett gränsvärde för batterispänningen, och
- inta nämnda andra driftsmod då nämnda batterispänning är under nämnda gränsvärde för batterispänning, för att därmed förhindra nämnda batterispänning att sjunka ytterligare.

10

16. Metod enligt något av kraven 14-15, vari nämnda begränsning av uttagsströmmen sker genom att minska spänningen och frekvensen för nämnda växelström som läggs på nämnda apparat så att kvoten mellan nämnda spänning och frekvens är konstant under det att strömmen till nämnda apparat hålls konstant, för att därmed minska den pålagda effekten på nämnda apparat utan att minska nämnda vridmoment.

15

20

PRV 03 05 0

**SAMMANDRAG**

- Föreliggande uppfinning avser en inverter och en metod för omvandling av likspänning till växelspanning. Invertern omfattar en första ingång anordnad att kopplas till en farkosts ordinarie strömförsörjningssystem där strömförsörjningssystemet omfattar en generator kopplad till ett batteri och en utgång anordnad att kopplas till en växelströmsmotor, där växelströmsmotorn under åtminstone en period kräver ett första vridmoment  $M_1$  för att rotera.
- 10 Invertern omfattar vidare en reglerkrets anordnad att mäta en laddström från generatorn till batteriet samt mäta spänningsnivån på batteriet. Reglerkretsen är vidare anordnad att medge en viss uttagsström från farkostens ordinarie strömförsörjningssystem till invertern, som är högre än
- 15 laddströmmen, vid en första driftsmod. Reglerkrets är vidare anordnad att begränsa uttagsströmmen med bibehållet vridmoment för växelströmsmotorn, vid en andra driftsmod.

(Fig. 1)

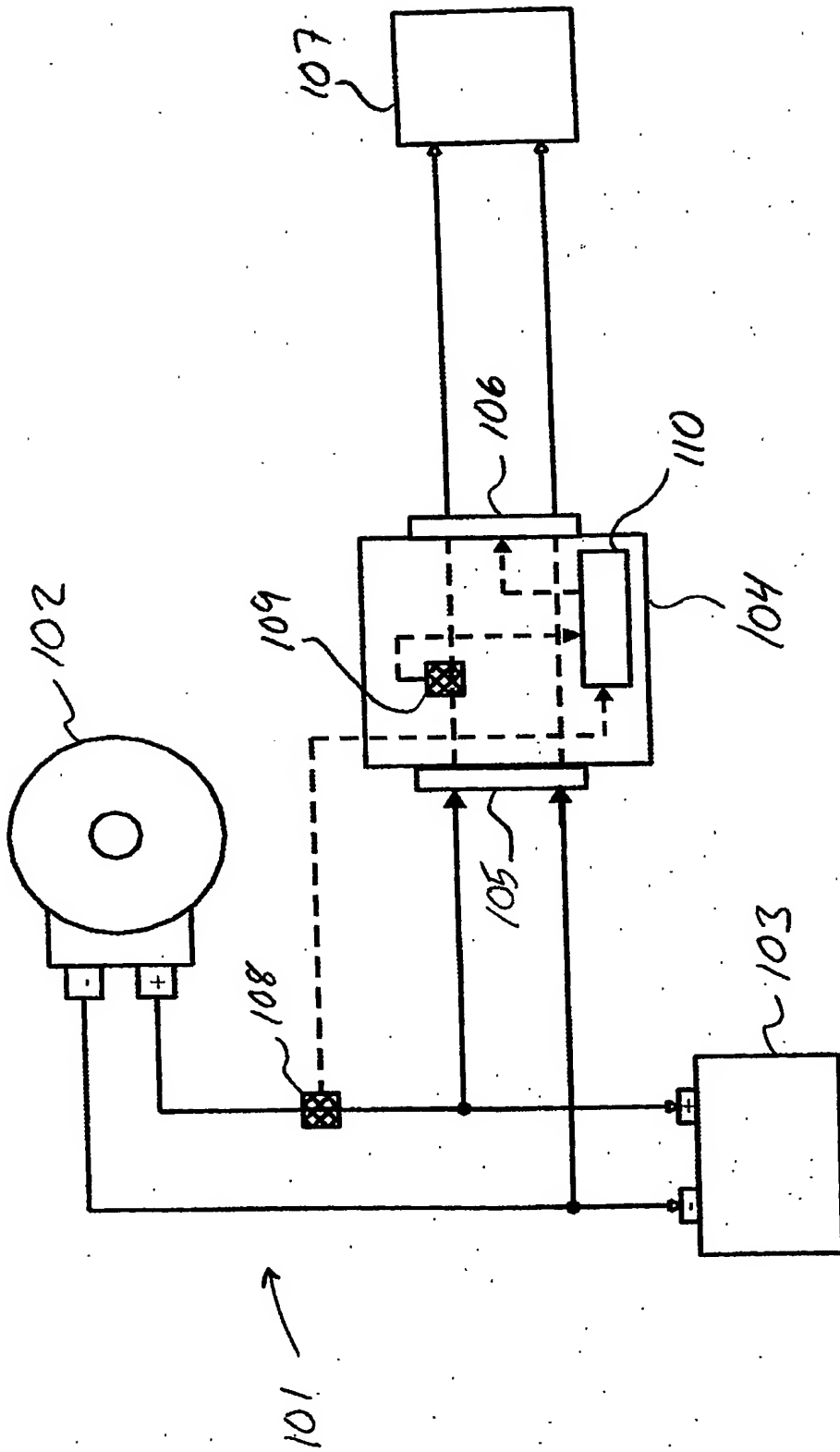


Fig 1

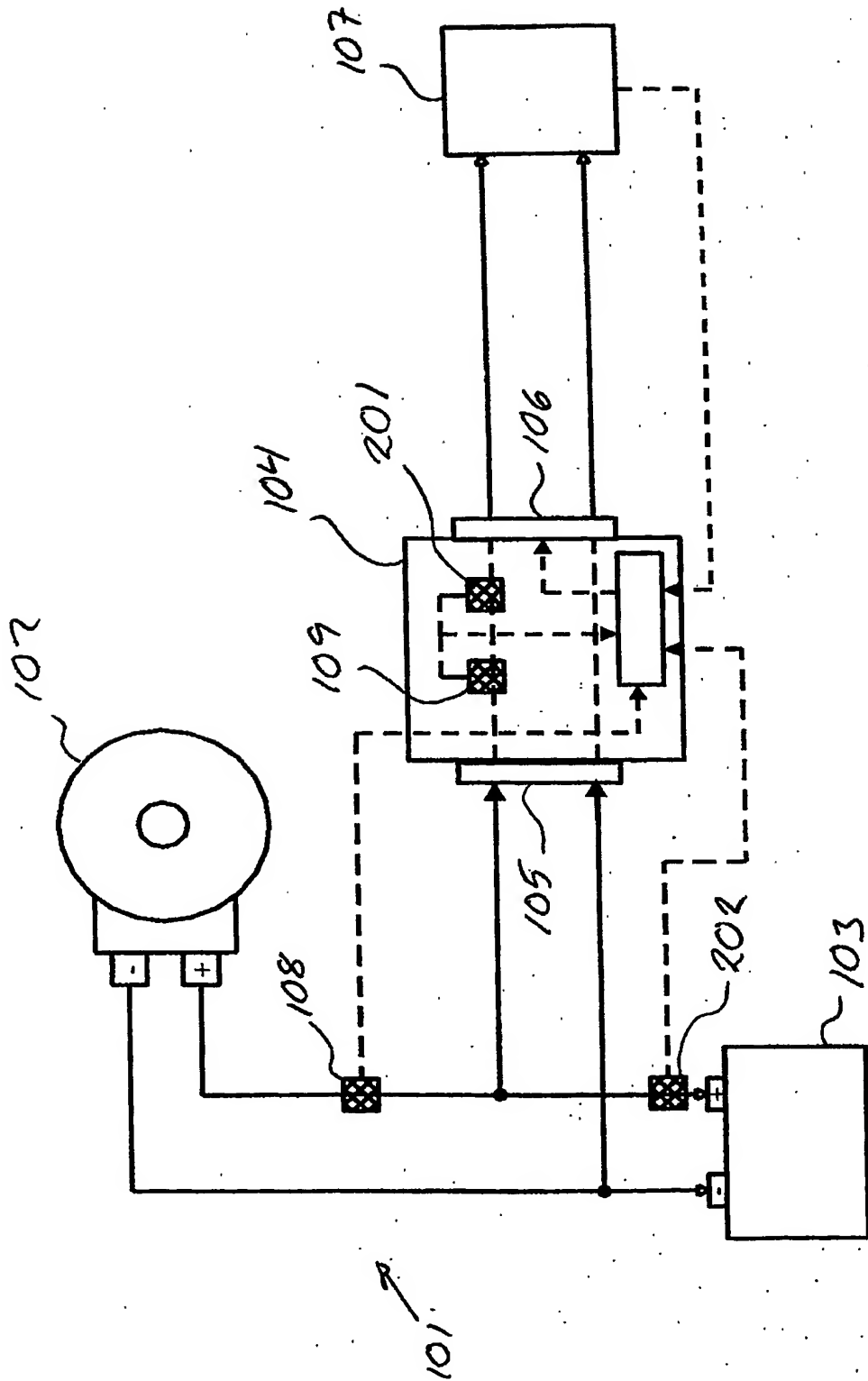


Fig 2

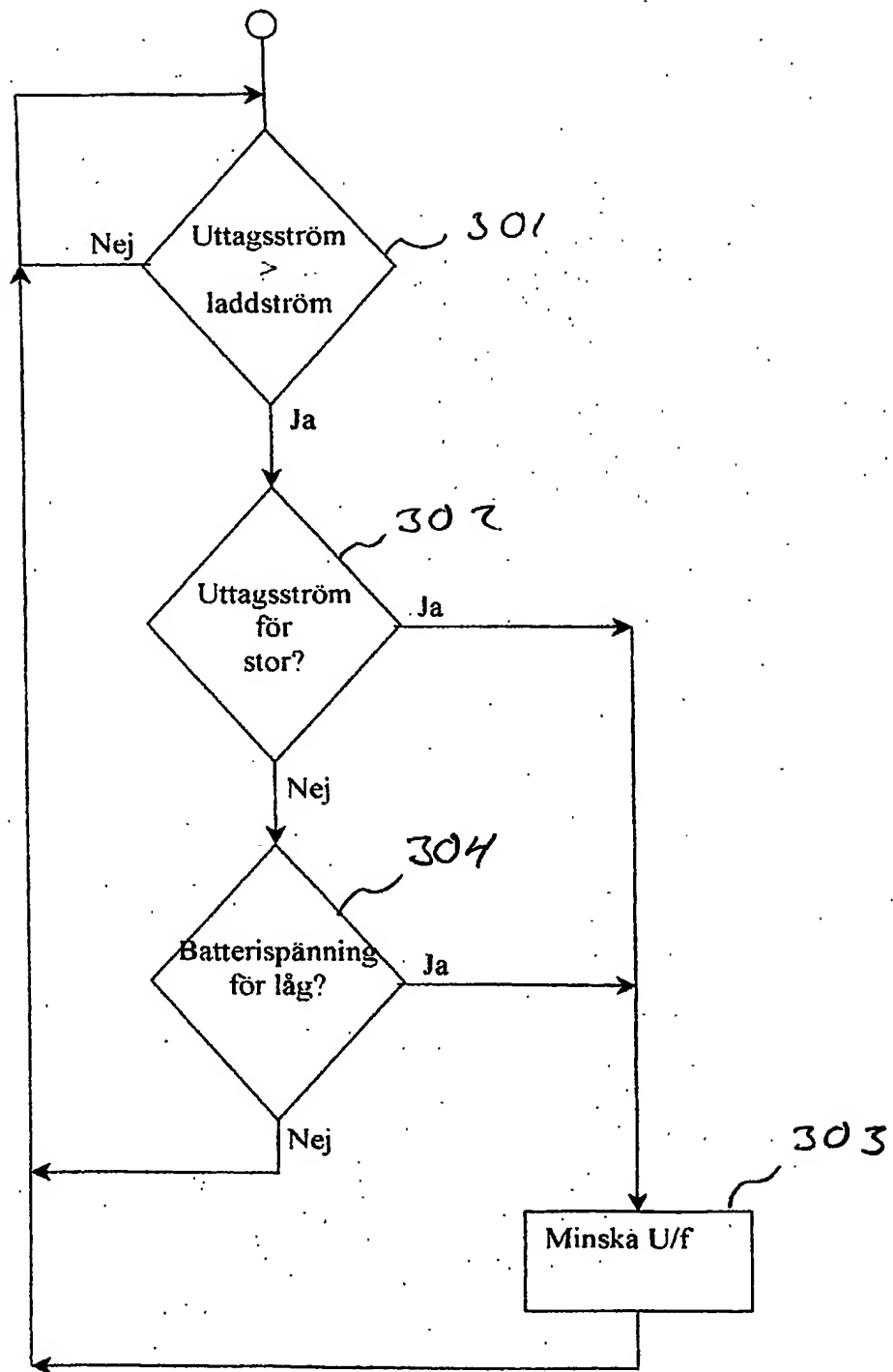


Fig 3

